Die operative Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche nach der Methode von Palmer

von

Klaus Frenzel

aus Erlangen

1967

1968 № 4

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535706_0041

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Aus der Chirurgischen Klinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Die operative Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche nach der Methode von Palmer

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Klaus Frenzel
aus Erlangen

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. E. Wetterer
Referent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 21. 12. 1967

I N H A L T

	Seite
A. Einleitung und Fragestellung	6
B. Allgemeine Hinweise	8
1. Anatomie und Entwicklungsgeschichte	8
2. Einteilung der Fersenbeinbrüche	9
a. Entstehung	9
b. Einteilung nach Böhler	9
c. Einteilung nach Giebel	10
3. Der Tubergelenkwinkel	12
a. Definition	12
b. Schwierigkeiten der Messung	12
C. Behandlung der Fersenbeinbrüche nach Palmer	14
1. Theoretische Vorbemerkungen	14
2. Konservatives Vorgehen	15
3. Halboperatives Vorgehen	16
4. Vorgehen Palmers	16
5. Eigenes Vorgehen	17
a. Operationsverfahren	18
b. Diskussion des operativen Vorgehens	21
c. Nachbehandlung	22
D. Ergebnisse	24
1. Überblick	24
2. Geschlechts und Seitenverteilung	24
3. Nebenverletzungen und Altersverteilung	25
4. Therapie	26

Seite

5. Ergebnisse der Operation nach Palmer 27
   a. Dauer der Behandlung 27
   b. Osteomyelitisgefahr 28
6. Spätergebnisse 29
   a. Kriterien der Beurteilung 29
   b. Einteilungsschema 31
   c. Einteilung der Ergebnisse 32
   d. Schlechte Ergebnisse 33
   e. Literaturvergleich 34
   f. Gesamtauswertung 35

E. Arthrodesen 37

F. Zusammenfassung 39

G. Literaturverzeichnis 42

Lebenslauf

A. EINLEITUNG und FRAGESTELLUNG

Bei Durchsicht der Literatur über die Behandlungsergebnisse von Fersenbeinbrüchen zeigt sich, daß bei den leichten Frakturen im allgemeinen gute Ergebnisse erzielt werden. Hier handelt es sich um Frakturen der Gruppen 1-4 der Böhlereinteilung.

Die Mehrzahl der Behandler folgt bei diesen Bruchtypen auch den konservativen Behandlungsvorschlägen Böhlers. Die Behandlungsprobleme dieser Bruchformen können bei dem bekannten guten Endergebnis als weitgehend geklärt angesehen werden.

Ganz anders ist der Behandlungsausgang bei den schweren Fersenbeinbrüchen (Gruppe 5-8 der Einteilung Böhlers). Hier werden verschiedene Behandlungsverfahren - teils konservative, teils operative - empfohlen. Die Behandlungsergebnisse werden in der Literatur als mäßig bis trostlos angegeben.

Das Behandlungsziel - die möglichst exakte Reposition der anatomischen Verhältnisse - wird von einer Reihe von Behandlern als zu kompliziert gar nicht versucht oder mit unzureichenden Mitteln angestrebt.

Es soll gezeigt werden, daß die Prognose auch bei schweren Fersenbeinbrüchen gut ist, wenn die Grundsätze modernen Osteosyntheseverfahren zur Anwendung gelangen.

Das an der chirurgischen Universitätsklinik Erlangen seit 1956 angewendete Behand-

lungsverfahren, die operative Rekonstruktion des Fersenbeinkörpers und die Reposition der subtalaren Gelenkflächen, das von Ivar Palmer, Stockholm 1948 angegeben wurde, erfüllt diese Voraussetzungen.

Über die in mehr als 1o Jahren mit der Methode gemachten Erfahrungen soll hier berichtet werdem.

B. ALLGEMEINE HINWEISE

1. Anatomie und Entwicklungsgeschichte

Das Fersenbein stellt den hinteren Anteil des "Stützorganes" (Benninghoff) Fuß dar. Während der Ontogenese - in der der Talus zunächst neben dem Calcaneus liegt - macht das Fersenbein zwei Drehungen durch: es kommt zu einer Hebung des vorderen Anteiles, sodaß das Fersenbein beim rezenten Menschen nurmehr mit der hinteren Spitze aufliegt, und es kommt zu einer Drehung des Fersenbeines um seine Längsachse im Sinne einer Pronation.

Die gleichzeitige subinatorische Bewegung des Talus lässt das Fersenbein unter das Sprungbein treten. Diese Bewegung ist beim Neugeborenen noch nicht abgeschlossen. Hier zeigt die Planta pedis noch nach innen, nicht wie beim Erwachsenen nach unten.

Die geschilderten Bewegungsabläufe während der Ontogenese begründen die spätere Stellung des Fersenbeines im Rückfuß und sind die Ursache für das sich ausbildende Längs- und Quergewölbe des Fußes.

Der vordere - obere Anteil des Fersenbeines bildet zwei gewölbte Gelenkflächen mit dem Sprungbein, die durch den Sulcus Calkanei getrennt sind. Der Teil des Fersenbeines, der diese beiden Gelenkflächen bildet wird klinisch als Tragplatte bezeichnet (Böhler).

Nach vorne - lateral schließt sich die Gelenkfläche zwischen Fersenbein und Cuboid an. Die genannten Gelenkflächen bilden zusammen das untere Sprunggelenk, bei dem ein vorderer von einem hinteren Anteil unterschieden wird.

Die Masse des Fersenbeines besteht aus spongiösem Knochen. Nur die Wände zeigen eine dichtere Knochenstruktur. Daher hat man die Statik des Fersenbeines mit der einer Zigarrenkiste verglichen.

2. Einteilung der Fersenbeinbrüche

a. Entstehung

Die Fersenbeinbrüche entstehen am häufigsten durch Stürze auf den Rückfuß aus mehr oder weniger großer Höhe (Titze).

Bei älteren Patienten kann schon ein Fehltritt vom Trottoir zur Fraktur führen (Terlep).

Schwere Fußquetschungen und direkte Traumen verursachen häufiger komplizierte Brüche.

Durch erhebliche Distorsionen des Vorfußes kann es zu Abrissen der vorderen Gelenkfortsätze kommen.

b. Einteilung nach Böhler

Zur Einteilung der Fersenbeinbrüche sind verschiedene Vorschläge gemacht worden: nach der Anatomie, dem Frakturlinienverlauf, der Prognose oder der Äthiologie.

Die umfangreichste und bekannteste Einteilung

stammt von Böhler: die Fersenbeinfrakturen werden in acht Gruppen mit bis zu drei Untergruppen eingeteilt.

Angelehnt hieran sind die Einteilungen von Mertens, Westphal, Moberg, Westermann, Schindler, Bode.

Die ausführliche Einteilung nach Böhler hat sich wegen ihrer Kompliziertheit im klinischen Betrieb nicht durchsetzen können. Auch zeigt die Erfahrung, daß eine so detailierte Einteilung für die therapeutischen und prognostischen Konsequenzen des Einzelfalles keine Bedeutung hat.

c. Einteilung nach Giebel

An der chirurgischen Universitätsklinik in Erlangen werden die Frakturen des Fersenbeines nach der Einteilung von Giebel gegliedert. Diese Einteilung wird auch in der vorliegenden Arbeit beibehalten:

Gruppe 1: Brüche ohne Beteiligung der Gelenkflächen und ohne Abflachung des Tubergelenkwinkels.

Gruppe 2: Brüche mit Beteiligung der Gelenkflächen, jedoch ohne Abflachung des Tubergelenkwinkels.

Gruppe 3: Brüche ohne wesentliche Beteiligung der Gelenkflächen, mit Abflachung des Tubergelenkwinkels.

Gruppe 4: Brüche mit Beteiligung der Gelenkflächen und mit Abflachung des Tubergelenkwinkels

Zur Gruppe 1 gehören Abrisse der vorderen Gelenkfortsätze, Frakturen am Tuber calkanei mit oder ohne Ausriss der Achillessehne (Entenschnabelbrüche Böhler, Vidal).

Die Gruppe 2 umfasst Frakturen und Fissuren im Bereich des Fersenbeinkörpers, ohne daß eine wesentliche Verschiebung eingetreten wäre. Daneben gehören in diese Gruppe die Frakturen und Fissuren des Fersenbeinhalses.

In der Gruppe 3 sind die "typischen" Fersenbeinbrüche zusammengefasst, bei denen es zu einer starken Abflachung des Fersenbeinkörpers mit Imprimierung der Tragplatte in den spongiösen Teil des Fersenbeines gekommen ist. Dabei tritt eine Abflachung des Tubergelenkwinkels auf, der Fersenbeinkörper weicht auseinander und es kommt zu einer Verbreiterung und eventuell auch Verlängerung des Rückfußes.

Zur Gruppe 4 gehören die schwersten Fersenbeinbrüche. Hier ist die Tragplatte zertrümmert und in die Fersenbeinspongiosa imprimiert, die selbst wieder mehrere Frakturlinien aufweist. Der Fersebbeinkörper ist stark abgeflacht, ebenso wie der Tubergelenkwinkel, der 0^{o} beträgt oder negativ ist. Wie bei den Frakturen der Gruppe 3 ist auch hier das Fersenbein erheblich verbreitert.

3. Der Tubergelenkwinkel

a. Definition

Wie die Einteilung zeigt, ist für die Beurteilung der Schwere einer Fersenbeinfraktur das exakte Ausmessen des Tubergelenkwinkels erforderlich.

Dieser Winkel wurde 1927 von Böhler zur Beurteilung von Fersenbeinfrakturen eingeführt; er ist definiert als Komplementärwinkel des Winkels, der gebildet wird aus der Linie, die den höchsten Punkt der vorderen - oberen Gelenkskante mit dem höchsten Punkt der hinteren Gelenkfläche verbindet, und aus der Linie, die entlang der oberen Fläche des Tuber calkanei verläuft.

Der Tubergelenkwinken beträgt beim ausgewachsenen Menschen 20° bis 40° (Böhler). Palmer gibt die normale Winkelbreite am gesunden Fuß mit 10° bis 40° an. In einem anderen Material liegen die Mittelwerte zwischen 30° und 40°. (Lege).

b. Schwierigkeiten der Messung

Der Tubergelenkwinkel wird am seitlichen Röntgenbild des Fersenbeines gemessen. Wiederholte Messungen an verschiedenen Röntgenbildern desselben Fusses zeigen projektionsbedingte Schwankungen der Winkelgröße bis zu 10° (Otto, Schubel, Liebeskind).

Dies ist durch eine vermehrte Pronation

oder Subination des Fersenbeines beim Anfertigen der Röntgenaufnahme bedingt und erklärt oft die während der Behandlung auftretenden Schwankungen des Tubergelenkwinkels nach oben oder unten.

Wegen der individuell starken Unterschiede der Winkelgröße, sollten vor Einleitung der Behandlung von Fersenbeinbrüchen der Gruppen 3 und 4 (Giebel) Vergleichsaufnahmen der gesunden Seite angefertigt werden.

C. BEHANDLUNG der FERSENBEIBRÜCHE nach PALMER

1. Theoretische Vorbemerkungen

Die Grunderkenntnis jeder modernen Frakturbehandlung ist die Tatsache, daß ein gutes funktionelles Spätergebnis nur dann erreicht werden kann, wenn die Bruchverschiebung durch die Reposition exakt behoben wird und das gute Repositionsergebnis bis zum Abschluß der knöchernen Heilung erhalten werden kann. Dies gilt besonders für Gelenkfrakturen, wie sie bei den schweren Fersenbeinbrüchen der Gruppen 3 und 4 (Giebel) vorliegen.

Bei den Fersenbeinbrüchen der Gruppen 1 und 2 (Giebel) können die vorgenannten Bedingungen im allgemeinen durch konservative Repositionsmaßnahmen und folgende Gipsruhigstellung relativ leicht erfüllt werden. Die Behandlung stellt entsprechend in den meisten Fällen keine besonderen Probleme und die Ergebnisse werden von den meisten Untersuchern als sehr gut bis befridigend hingestellt (Böhler, Vidal, Stuppler, Seyfarth, Weller, Schumpelick u. a.).

Sehr viel schlechter ist die Prognose der Fersenbeinfrakturen der Gruppen 3 und 4. Will man bei der Behandlung dieser Frakturen gute Ergebnisse erwarten, so müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Reposition des Fersenbeinkörpers und Aufrichtung des Tubergelenkwinkels.

2. Anhebung der Tragplatte und Rekonstruktion der subtalaren Gelenkfläche.

3. Fixation der Tragplatte bis zur knöchernen Heilung, um ein sekundäres Wiedereinsinken in die Fersenbeinspongiosa zu verhindern.

Es zeigt sich, daß die Rekonstruktion des unteren Sprunggelenkes für das spätere Ergebnis von entscheidender Bedeutung ist. Palmer fand bei erhaltenem Tubergelenkwinkel einen Einbruch der Tragplatte bis zu 1omm. Das Röntgenbild kann bei der Beurteilung der Schwere der Verletzung leicht täuschen. Die Tiefe des Tragplatteneinbruchs stellt sich oft erst während der Operation dar.

2. Konservatives Vorgehen

Die in der Literatur angegebenen konservativen unblutigen Verfahren zur Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche (Lichtenauer, Bode, Wendt, Andresen, Breitner, Schaefer) können keine exakte Reposition der Fraktur erreichen. Durch Zug oder Druck von außen kann allenfalls die Wiederaufrichtung des Tubergelenkwinkels erreicht werden. Die Reposition der in die lockere Spongiosa eingestauchten Tragplatte gelingt dagegen nicht.

Dasselbe ist von der von Böhler 193o angegebenen Aufrichtung des Fersenbeines im Schraubenzugapparat und von anderen ähnlichen

Verfahren zu sagen (Schindler, Block).

Die Ergebnisse der genannten Verfahren sind denn auch so schlecht, daß einige Untersucher (Gaffin, Westermann, Schumpelick) auf die Reposition ganz verzichten und eine rein konservativ funktionelle Behandlung vorschlagen.

3. halboperatives Vorgehen

Das von Westhues 1935 angegebenen Verfahren und seine Modifikationen nach Böhler, Ehalt und anderen führt regelmäßig zu einer Aufrichtung des Tubergelenkwinkels und ermöglicht eine weitgehende Reposition der Tragplatte, kann aber ein sekundäres Absinken der subtalaren Gelenkfläche in die Spongiosa nicht mit Sicherheit verhindern.

Entsprechend schlägt Ehalt für einen Teil der Fälle die fünf bis sechs Wochen nach der Aufrichtung durchzuführende Früharthrodese im unteren Sprunggelenk vor.

4. Vorgehen Palmers

Die drei obengenannten Voraussetzungen zur Behandlung schwerer Fersenbeinfrakturen werden durch die von Palmer angegebene Methode erfüllt.

Er schlägt - nach einer Anregung von Lenormant und Wilmoth - folgendes Vorgehen vor:

zunächst Grobreposition des Fersenbeines nach Einspannen des Fußes mittels Kirschnerdrähten. Dann wird von einem seitlichen Hautschnitt aus mit dem Raspatorium in den Bruchspalt eingegangen und die subtalare Gelenkfläche eingerichtet.

Danach wird ein vorher dem Beckenkamm entnommener Knochenspan in die Spongiosahöhle des Fersenbeines eingebracht, um ein Absinken der Tragplatte zu verhindern.

Der Knochenspan muß exakt in die Höhle passen - the transplant serves as a key for locking the reduction - (Palmer).
Zur Nachbehandlung wird ein Unterschenkelgipsverband für 12 Wochen angelegt.

Böhler hat die Methode von Palmer in 1o Fällen mit gutem Erfolg angewendet. Sie wird von ihm wegen der operativen Schwierigkeit und möglicher Infektionen aber nicht weiterempfohlen. Über die Spätergebnisse dieser Fälle hat Widén berichtet.

5. Eigenes Vorgehen

An der chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wird die von Palmer angegebene Methode zur Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche der Gruppen 3 und 4 seit 1956 in modifizierter Weise durchgeführt.
Das im Folgenden geschilderte Vorgehen hat sich im Laufe der Zeit als schnellstes und sicherstes Verfahren zur Erreichung des Operationszieles herausgestellt.

a. Operationsverfahren

Die Operation soll möglichst in den ersten 24 Stunden nach dem Unfall, spätestens aber in den ersten 48 Stunden durchgeführt werden. Die bekannte starke Verschwellung und die beginnende Organisierung des Bruchhämatoms erschweren sonst den Eingriff unnötig.

Der Patient wird in Intubationsnarkose bei Blutleere am erkrankten Bein in Bauchlage auf dem Maquet Tisch gelagert. Nach sorgfältiger Jodierung des Fußes und Unterschenkels wird ein Kirschnerdraht - nach einem Vorschlag von Palmer - in den Winkel zwischen Ansatz der Achillessehne und Fersenbeinkörper gebohrt.

Der Kirschnerdraht wird an einem speziellen sterilen Repositionsgerät - das eigentlich für Knöchelbrüche entwickelt wurde - mit einem Spannbügel befestigt. Das Repositionsgerät selbst wird an der Extensionssäule des Tisches verankert. Es erlaubt Verkantung und Rotation des Fußes, sowie, mit einer speziellen Vorfußstütze vorrübergehende Fixierung in Spitzfuß- oder Hackenfußstellung. Der Extensionszug kann über die Spindel der Säule dosiert werden.

So lässt sich jede denkbare Repositionsstellung des Fersenbeines für die Dauer der Operation einstellen.

Mit dem Röntgenbildverstärker kann während der ganzen Operation die Stellung der Fragmente im seitlichen und axialen Strahlengang kontrolliert werden.

Nach der Lagerung erfolgt die Grobreposition zunächst durch Längszug an der Extensionssäule. Zusätzlicher Zug am Vorfuß in der Längsachse des Fußes und Spitzfußstellung führen zu einer Aufrichtung des Tubergelenkwinkels. Die Verbreiterung des Fersenbeinkörpers wird durch seitlichen manuellen Druck auf die Ferse beseitigt.

Die eingebrochenen subtalaren Gelenkflächen (Tragplatte) sind naturgemäß noch nicht angehoben. Unter Bildwandlerkontrolle wird nun an der Außenseite des Fersenbeines, etwa unter der Außenknöchelspitze, die Projektion des Frakturspaltes auf die Haut markiert. Hier erfolgt ein von vorn unten nach hinten oben verlaufender Hautschnitt von etwa 3cm. Länge.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß ein kurzer Hautschnitt völlig ausreicht, und daß bei längeren Schnitten die Gefahr der Wundinfektion größer ist. Wir trachten die hier verlaufenden Sehnenscheiden nicht zu eröffnen. Oft treten sie im Operationsfeld garnicht in Erscheinung. In den übrigen Fällen sollten sie mit dem Periost vorsichtig nach oben abgeschoben werden.

Jetzt wird mit dem Elevatorium im Bereich des Bruchspaltes in das Fersenbein eingegangen und, wieder unter Bildwandlerkontrolle, die Tragplatte vorsichtig angehoben. Dabei richtet sich der Tubergelenkwinkel vollends auf. Die Erfahrung hat gezeigt, daß eine geringe Überkorrektur des Winkels von 5^{o} bis 10^{o} wünschenswert ist.

Die Rekonstruktion der subtalaren Gelenkfläche lässt sich im Bildwandler im seitlichen Strahlengang sehr gut beurteilen. Es zeigt sich jetzt, daß im Fersenbeinkörper, unterhalb der Tragplatte, eine große Höhle entstanden ist, deren Ausmaß sich nach der Tiefe des ursprünglichen Tragplatteneinbruchs richtet; sie ist sowohl im Bildwandler, als auch mit dem tastenden Rasparatorium gut zu beurteilen.

Diese Höhle wird mit Kieler Knochenspongiosa fest ausgefüllt. Dabei erweist es sich als nützlich, neben einem großen Spongiosablock mehrere kleinere mit Hammer und Vorschlag im Fersenbein fest zu verkeilen. Nur so bildet die Spongiosablombe ein ausreichend festes Widerlager für die Tragplatte.

Zur zusätzlichen Stabilisierung werden nun noch 2 bis 4 sich kreuzende Kirschnerdrähte von hinten nach vorn durch das Fersenbein gebohrt und im Hautniveau abgeschnitten.

Bei Nachlassen der Extension und der Spitzfußstellung darf nun keine Verschiebung der

Fraktur mehr eintreten.

Nach schichtweisem Wundschluss und einer atraumatischen Hautnaht wird in leichter Spitzfußstellung ein Wattekompressionsverband angelegt.

b. Diskussion des operativen Vorgehens

Dem Vorschlag von Lenormant und Palmer, zur Auffütterung des Fersenbeines ein Autotransplantat aus dem Beckenkamm zu verwenden, wird hier auf folgenden Gründen nicht gefolgt:

1.) Die Einheilung des Fremdknochens ist im Fersenbein ausgesprochen gut. Sie steht der von autogenem Material kaum nach. Im vorliegenden Krankengut kam es unter 54 Fällen nur einmal zur Sequestrierung des Transplantates, mehr als zwei Jahre nach dem Eingriff.

2.) Die Entnahme des Knochens am Beckenkamm führt zu einer erheblichen Verlängerung und Komplizierung des Eingriffs.

3.) Bei manchen Patienten treten an der Knochenentnahmestelle am Beckenkamm erhebliche, therapieresistente Beschwerden auf, die jahrelang anhalten können.

Zusätzlich zum Vorgehen Palmers wird in den meisten Fällen eine Spickung des Fersenbeines

mit 2 bis 4 Kirschnerdrähten durchgeführt. Diese Drähte stellen eine zusätzliche Fixation dar indem sie ein inneres Stützkorsett bilden. Die Drähte sollen nicht, wie bei anderen Methoden (Westhues, Ehalt) in die benachbarten Fußwurzelknochen und in den Talus vorgetrieben werden, sondern sie schließen mit der vorderen Fersenbeinbegrenzung ab. Die Drähte werden nach 6 Wochen durch Stichinzisionen in örtlicher Betäubung ambulant entfernt.

c. Nachbehandlung

In den ersten Tagen nach der Operation wird der verletzte Fuß hochgelagert, bis zum Rückgang der Hämatomverschwellung. Dies kann durch Gaben entschwellender Medikamente (Tanderil ect.) unterstützt werden.

Am ersten postoperativen Tag wird mit vorsichtigen, krankengymnastisch geleiteten, Bewegungsübungen begonnen, die bis zur ersten Belastung nach 12 Wochen fortgesetzt werden. Nach Ablauf der Wundheilung wird der Patient aus der stationären Behandlung entlassen.

Um bei uneinsichtigen oder leichtsinnigen Patienten durch zu frühe Belastung ein erneutes Zusammenbrechen des Fersenbeines zu vermeiden, legen wir - wie das zur Nachbehandlung anderer Frakturen nach Osteosynthesemaßnahmen auch von Allgöwer, Müller, Weller u.a. vorgeschlagen wird - vorrübergehend einen ungepolsterten Unterschenkelliegegips in leichter Spitzfuß-

stellung (110°) an.

6 Wochen nach der Operation werden die Kirschnerdrähte entfernt. 12 Wochen nach dem Eingriff kann das Fersenbein wieder voll belastet werden. Eine weiterführende Krankengymnastische Betreuung bis zum Eintritt der Arbeitsfähigkeit ist empfehlenswert.

D. E R G E B N I S S E

1. Überblick

Die Gesamtzahl der behandelten Fersenbeinbrüche an der chirurgischen Universitätsklinik Erlangen betrug im Untersuchungszeitraum von 1956 bis 1967 96, darunter waren 9 doppelseitige Frakturen. Dabei handelt es sich in allen 96 Fällen um traumatische Frakturen. Spontanfrakturen wurden nicht beobachtet.

Zum Vergleich werden die Zahlen anderer Untersucher angegeben:

Steinkohl	(1961):	32 Patienten,	35 Frakturen
Daser	(1962):	81 " ,	86 "
Jauns	(1962):	36 " ,	41 "
Schindler	(1962):	33 " ,	35 "
Wondrak	(1963):	1o1 " ,	1o7 "
Lege	(1964):	1o7 " ,	11o "
Lichtenauer	(1966):	36 " ,	37 "
Frohne	(1967):	96 " ,	1o4 "

Im vorliegenden Material wurden komplizierte Brüche in 4 Fällen aufgefunden. Das entspricht in etwa den Häufigkeitsangaben von Böhler.

2. Geschlechts - und Seitenverteilung

27% der Fälle- 26 Frakturen - traten bei Frauen auf. In der Literatur finden sich dazu folgende Angaben: Gollasch 10%; Daser 33%; Frohne 20%.

Es wurden gleichviel Brüche des linken, wie des rechten Fersenbeines gefunden: 48. Bei manchen Untersuchern überwiegt die rechte, bei anderen die linke Seite geringfügig. Dabei handelt es sich, nach übereinstimmender Beurteilung, um zufällige Streuungen, die teilweise durch recht kleine Fallzahlen bedingt sind.

3. Nebenverletzungen und Altersverteilung

In 22 Fällen (23%) wurden Mehrfachverletzungen beobachtet. Dabei traten alle denkbaren Verletzungskombinationen auf (Wirbelfrakturen, Brüche der langen Röhrenknochen, Fußwurzel- und Zehenbrüche, Knöchelverletzungen, Rippen - und Schädelbrüche)

Die Anzahl der Nebenverletzungen wird von Giebel mit 25 % angegeben, was den hier vorgelegten Zahlen entspricht.

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 42 Jahre, mit einer Streubreite zwischen 14 und 76 Jahren. Auch das entspricht im wesentlichen den Zahlen anderer Untersucher: Werner 4o Jahre; Bode 44,3 Jahre; Frohne 44 Jahre.

Der Schweregrad der Frakturen wurde nach dem, auf Seite 10 und 11 der Arbeit erläuterten, Schema von Giebel eingeteilt. Dabei fand sich folgende Verteilung:

Gruppe 1	8 Fälle	oder 8,3%
Gruppe 2	18 Fälle	oder 18,7%
Gruppe 3	38 Fälle	oder 39,5%
Gruppe 4	32 Fälle	oder 33,3%

Die folgende Aufstellung zeigt den Schweregrad der Frakturen in Abhängigkeit zum Alter:

Gruppe	Lebensalter in Jahren						
	-2o	21-3o	31-4o	41-5o	51-6o	61-7o	71-
1	2	2	1		3		
2		3	3	3	3	5	1
3	2	8	7	9	1o	2	
4	1	8	5	7	9		2
Gesamt	5	21	16	19	25	7	3

Die Tabelle zeigt, daß Fersenbeinbrüche im mittleren Lebensalter zwischen 20 und 6o Jahren am häufigsten vorkommen. Dies erklärt sich teilweise durch den großen Anteil der Arbeitsunfälle, die im Untersuchungsmaterial 52 mal (54,1%) auftraten.

4. Therapie

Auf die Behandlung der Fersenbeinbrüche der Gruppen 1 und 2 nach Giebel soll hier nicht näher eingegangen werden. Hier wurde in Übereinstimmung mit dem Vorgehen anderer Untersucher eine konservative Behandlung durchgeführt, die zu guten Resultaten führte.

Bei den verbleibenden 70 Fällen von Brüchen der Gruppen 3 und 4 wurde die Methode von Palmer in 54 Fällen angewendet. Das bedeutet, daß die Operation in 78,5% aller schweren Fersenbeinbrüche ausgeführt wurde.

Der Eingriff wurde unterlassen:

1. Bei totaler Zertrümmerung des Fersenbeines (Fälle der Gruppe 4), wenn eine Rekonstruktion der subtalaren Gelenkfläche nicht zu erreichen war, oder bei Vorliegen zusätzlicher Frakturen des Talus oder der Fußwurzelknochen. In 4 Fällen wurde die Operation aus diesen Gründen nicht durchgeführt.

2. Bei Patienten mit so schweren zusätzlichen Verletzungen, daß der Eingriff eine unzumutbare Belastung dargestellt hätte, wie z. B. Querschnittslähmung bei Wirbelbruch, Ober - und Unterschenkelbruch u. s. f. Dies lag in 7 Fällen vor.

3. Bei breit komplizierten oder stark verschmutzten Fersenbeinfrakturen. Hier wurde wegen der Gefahr einer Spanosteomyelitis die Operation unterlassen. Dies lag in 3 Fällen vor.

4. In 2 Fällen konnte der Eingriff aus mangelnder allgemeiner Operabilität (hohes Alter, unfallfremde Krankheiten) nicht ausgeführt werden.

5. Ergebnisse der Operation nach Palmer

a. Dauer der Behandlung

Die Operation nach Palmer wurde in 54 Fällen durchgeführt, darunter drei mal doppelseitig.

Die Dauer der stationären Behandlung betrug

bei den Patienten ohne Nebenverletzungen im Mittel 23 Tage, mit Grenzwerten von 80 und 9 Tagen.

b. Osteomyelitisgefahr

Von Manchen Autoren wird vor operativen Maßnahmen bei Fersenbeinbrüchen wegen der Infektionsgefahr abgeraten. In dem vorliegenden Material trat ein vorrübergehender Wundinfekt, der bis zur Entlassung aus der stationären Behandlung abgeklungen war, in 4 Fällen auf. In 2 weiteren Fällen hielt die eitrige Sekretion aus dem Wundgebiet mehrere Monate an. Einmal kam es zu einem Spätabszess im Spanlager zweieinhalb Jahre nach dem Eingriff. In diesem Fall wurde die Fersenbeinhöhle breit ausgemuldet und eine Spül - Saugdrainage nach Willenecker eingelegt. Unter dieser Behandlung kam es zur Ausheilung der Osteomyelitis.

Es traten also in 3 von 54 Fällen Osteomyelitiden des Fersenbeines auf. Das sind 5,5% der Fälle.

Palmer selbst, der den Eingriff 23 mal durchführte, beobachtete keine Infektion.

Böhler berichtet über 10 1948 operierter Fersenbeinbrüche nach dem Vorschlag Palmers. Auch hier wurde keine Infektion beobachtet. Bei auswärts operierten Fällen hat er 2 mal Infektionen gesehen.

6. Spätergebnisse

Zur Beurteilung der Behandlungsergebnisse standen zur Verfügung und wurden ausgewertet: Krankenblätter, Ambulanzbogen, Gutachten und Nachuntersuchungen.

Die Eingriffe lagen zum Zeitpunkt der Untersuchung zwischen 10 Jahren und 4 Monaten zurück.

a. Kriterien der Beurteilung

Bei der Einstufung der Ergebnisse wurden folgende Kriterien beachtet:

Der Tubergelenkwinkel stellt eine meßbare - und damit vergleichbare Aussage über die Qualität der Rekonstruktion der Fersenbeinform dar. Wie aus dem, im theoretischen Teil Vorgesagten hervorgeht, ist aber die Aufrichtung des Tubergelenkwinkels allein kein Kriterium für das Spätergebnis der Fersenbruchbehandlung.

Bei den vorliegenden 54 Fersenbeinbrüchen, die nach Palmer operiert wurden, gelang es den Winkel im Mittel um 23° aufzurichten, mit Grenzwerten von 10° und 50°.

Diese Winkel sind in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle an Röntgenbildern gemessen worden, die mehrere Jahre nach dem Eingriff angefertigt wurden. Es ist also das, von anderen Untersuchern (Böhler, Ender, Widén) beschriebene sekundäre Zusammensintern des Fersenbeines und damit des Tubergelenkwinkels, bereits ein-

getreten ist.

In keinem Fall war der Tubergelenkwinkel wieder auf 0^{o} eingebrochen; dies muß auf die durchgeführte Spanunterfütterung zurückgeführt werden.

Subjektive Beschwerden: Die Stärke der sujektien Beschwerden ist für die vergleichende Beurteilung der Ergebnisse nur mit Vorbehalten zu verwerten. Jauns hat gezeigt, daß der subjekive Beschwerdegrad bei Arbeitsunfällen höher ist als bei anderen Unfällen.

Sodann ist der Beschwerdegrad abhängig von Schuld oder Unschuld am Unfallereignis. Daneben spielt die individuelle Schmerztoleranz eine gewisse Rolle.

Aus diesen Gründen sollte zur Beurteilung der Ergebnisse möglichst nur die völlige Beschwerdefreiheit herangezogen werden.

Rentenhöhe: Auch die Rentenhöhe unterliegt bei Fersenbeinbrüchen erheblichen Schwankungen (Böhler, Frohne, Jauns). Da der Beschwerdegrad nicht messbar ist, wird die Rentenhöhe oftmals mehr als Ergebnis juristischen Expertenstreits, denn medizinischer Kriterien festgelegt.

Beweglichkeit: Die erhaltene oder eingeschränkte Beweglichkeit im unteren Sprunggelenk stellt ein objektives Maß für das Behandlungsergebnis dar. Hierauf hat Palmer hingewiesen.

Es darf aber nicht verkannt werden, daß auch eine gute Beweglichkeit des unteren Sprunggelenkes bei einem schlechten Gesamtergebnis

(glaubhafte Gehbeschwerden, Schwellneigung etc.)auftreten kann.

b. Einteilungsschema

Unter Berücksichtigung der obengenannten Überlegungen werden die Ergebnisse in folgende Gruppen eingeteilt:

Gruppe 1 ; sehr gute Ergebnisse
Patienten ohne Beschwerden mit unbehindertem Gang. Die Beweglichkeit im unteren Sprunggelenk ist nicht oder unwesentlich behindert. Der Tubergelenkwinkel ist gut aufgerichtet (über 20°). Es besteht keine Schwellneigung.

Gruppe 2 ; gute Ergebnisse
Patienten mit minimalen Beschwerden nach langer Belastung bei unbehindertem Gang.Die Beweglichkeit im unterem Sprunggelenk ist bis zur Hälfte eingeschränkt. Der Tubergelenkwinkel ist gut aufgerichtet. Es besteht keine Schwellneigung.

Gruppe 3 ; mäßige Ergebnisse
Patienten mit deutlichen Beschwerden nach längerer Belastung. Der Gang ist unbehindert mit orthopädischen Einlagen. Die Beweglichkeit im unteren Sprunggelenk ist mehr als zur Hälfte behindert. Der Tubergelenkwinkel beträgt unter 20°. Es besteht eine geringe Schwellneigung.

Gruppe 4 ; schlechte Ergebnisse
Patienten mit starken Belastungsbeschwerden. Der Gang ist behindert. Die Beweglichkeit im unteren Sprunggelenk ist minimal oder aufgehoben. Der Tubergelenkwinkel ist abgeflacht. Es besteht eine deutliche Schwellneigung.

c. Einteilung der Ergebnisse

Werden die Behandlungsergebnisse in die obige Einteilung gebracht, so ergibt sich sich folgendes:

Gruppe:	1	2	3	4
Fälle:	7	25	17	5
in %	12,9	46,3	31,4	9,2

Die Aufteilung zeigt, daß sehr gute und gute Ergebnisse bei den schweren Fersenbeinbrüchen der Gruppen 3 und 4(Giebel) in 32 von 54 Fällen erzielt wurden. Das sind 59,3%

Die auf der nächsten Seite durchgeführte Aufschlüsselung der Ergebnisse nach Frakturgruppen zeigt, wie zu erwarten, daß bei den schweren Brüchen der Gruppe 4 der Anteil der mäßigen und schlechten Ergebnisse größer ist. Immerhin sind unter den sehr guten Ergebnissen nahezu ebensoviele Frakturen der Gruppe 4 wie der Gruppe 3.

	Ergebnisgruppen			
Frakturtyp	1	2	3	4
3 :	4	18	10	2
4 :	3	7	7	3
Gesamt :	7	25	17	5

d. Schlechte Ergebnisse

Die schlechten Ergebnisse setzen sich zusammen aus den vorgenannten drei Fällen von Fersenbeinosteomyelitis mit folgender Arthrose und starken Bewegungsschmerzen im unteren Sprunggelenk.

In einem Fall handelt es sich um eine doppelseitige Fraktur. Auf der einen Seite lag eine schwere Zertrümmerung des Fersenbeines (Typ4) vor. Operativ konnte nur eine mangelhafte Reposition der subtalaren Gelenkfläche erzielt werden. Der Tubergelenkwinkel war nur auf 10^{o} aufgerichtet. Auch hier bildete sich eine Arthrose im unteren Sprunggelenk aus, die zu starken Beschwerden führte.

Im fünften Fall handelte es sich um eine Fraktur vom Typ 3, die nicht korrekt aufgerichtet wurde. Hier liegt möglicherweise ein Oper-

ationsfehler vor. In diesem Fall wurde später eine subtalare Arthrodese durchgeführt, ohne daß eine Besserung der subjektiven Beschwerden eintrat.

e. Literaturvergleich.

Mäßige oder schlechte Ergebnisse finden alle Untersucher von konservativen oder halboperativen Behandlungsverfahren in über 2/3 der Fälle von schweren Fersenbeinbrüchen mit Gelenkbeteiligung: Krönlein und Weller 75% ; Lege 70% ; Ranft 75% ; Frohne 65% .

Dagegen schneiden die hier vorliegenden 54 nach Palmer operierten Fälle mit 40,7% mäßigen und schlechten Ergebnissen deutlich besser ab.

Palmers eigene Ergebnisse sind allerdings sehr viel besser. Von 23 Fäller beobachtete er nur 2 mal ein mäßiges oder schlechtes Ergebnis. Das sind weniger als 10%. Dies wird von Widén, der Palmers Fälle nachuntersucht hat im wesentlichen bestätigt.

Auch Böhler, der die Palmersche Operation in 10 Fällen ausführte, beobachtete nur 2 Mißerfolge. (Ender)

Möglicherweise erklärt sich das bessere Abschneiden bei den beiden letztgenannten Untersuchern dadurch, das eine gewisse Vorauswahl unter den schweren Fersenbeinbrüchen getroffen wurde.

In jedem Fall zeigt der Vergleich deutlich,

das die konservativen Methoden dem operativen Vorgehen unterlegen sind. Dies kann nur durch die bessere Reposition und Rekonstruktion der subtalaren Gelenkfläche erklärt werden. Der Einwand, daß diese Rekonstruktion nicht möglich sei, und daher garnicht erst versucht wird, (Lichtenauer, Treptow, Pott u.a.) scheint also nicht zu stimmen.

f. Gesamtauswertung

In den Jahren 1956 bis 1967 wurden an der chirurgischen Universitätsklinik Erlangen 70 schwere Fersenbeinbrüche der Gruppen 3 und 4 (Giebel) behandelt.

In 54 Fällen (77,1%) wurde die von Palmer angegebene Aufrichtungsoperation mit Spanunterfütterung durchgeführt. Dabei konnten, wie oben gezeigt wurde folgende Ergebnisse erzielt werden.

sehr gut	gut	mäßig	schlecht
7	25	17	5

In 16 Fällen (22,9%) wurde der Eingriff nicht durchgeführt. Die Gründe hierzu sind auf Seite 27 angegeben. In diesen Fällen wurde eine konservative Behandlung , oder eine primäre Verriegelungsoperation im unteren Sprunggelenk durchgeführt.

Dabei wurden die umseitig angegebenen Ergebnisse erzielt:

sehr gut	gut	mäßig	schlecht
0	4	7	5

Rechnet man beide Gruppen zusammen, so ergibt sich folgendes:

sehr gut	:	7 Fälle	(10%)
gut	:	29 Fälle	(41,4%)
mäßig	:	24 Fälle	(34,3%)
schlecht	:	10 Fälle	(14,3%)

Unter allen Fällen ist also ein sehr gutes oder gutes Ergebnis in 51,4% der Fälle erreicht worden. Die obengenannten Literaturangaben zeigen, daß vergleichbare Ergebnisse bei konservativen Verfahren nur 25 - 35% betragen. Das bessere Gesamtergebnis im hier vorgelegten Material ist eindeutig auf das bessere Abschneiden der nach Palmer operierten 54 Fälle zurückzuführen.

E. A R T H R O D E S E N

Von manchen Untersuchern werden primäre und sekundäre Arthrodesen im unteren Sprunggelenk zur Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche empfohlen. (Ehalt, Becker, Krönlein und Weller, Trojan u. a.)

Unter den untersuchten Fällen von 70 Fersenbeinbrüchen der Gruppen drei und vier nach Giebel wurde 6 mal eine primäre Arthrodese bei völliger Zertrümmerung des Fersenbeines, sowie bei komplizierten Frakturen durchgeführt.

Dabei wurde in keinem Fall ein sehr gutes, einmal ein gutes, dreimal ein mäßiges und zweimal ein schlechtes Ergebnis erzielt.

Sekundäre Arthrodesen wurden in 5 Fällen durchgeführt. Viermal nach konservativer Vorbehandlung; einmal war eine Palmersche Operation voraufgegangen.

Die Ergebnisse waren zweimal mäßig und dreimal schlecht.

Unter insgesamt 11 Verriegelungsoperationen im unteren Sprunggelenk wurden also folgende Ergebnisse erzielt:

sehr gut	gut	mäßig	schlecht
o	1	5	5

Die durchgängig schlechten oder mäßigen Ergebnisse der Verriegelung des unteren Sprunggelenkes - die von Ehalt in über 30% der schweren Fersenbeinfrakturen, nach Vorbehandlung mit der Aufrichtung nach Westhues, durchgeführt wird - finden sich auch bei anderen Untersuchern (Langer, Povacz, Benthin, Frohne).

Diese Ergebnisse können teilweise durch die Tatsache erklärt werden, daß es sich in diesen Fällen um besonders schwere Bruchformen handelt. Immerhin bleibt zu überlegen, ob nicht auch in diesen Fällen eine Rekonstruktion der subtalaren Gelenkfläche nach Palmer zu besseren Ergebnissen führen würde.

Der wenig befriedigende Ausgang der Arthrodese im unteren Sprunggelenk, läßt dieses Verfahren nur für wenige Fälle schlechten Spätergebnisses angezeigt sein. Es sollte in keinem Fall zu bald nach der Erstbehandlung durchgeführt werden. Derselben Ansicht ist auch Lege, der meint, "daß man mit der Arthrodese immer noch zu einem späteren Zeitpunkt zurecht kommt und daß der Zeitverlust nicht so wesentlich ist, als daß eine übereilte primäre Arthrodese vorgenommen werden müßte".

Bei dieser schlechten Prognose der Arthrodese erscheint es jedenfalls als ein Vorteil der Methode von Palmer, daß im vorliegenden Material eine Spätarthrodese im unteren Sprunggelenk nur einmal erforderlich war.

F. Z U S A M M E N F A S S U N G

Die vorliegende Arbeit versucht am Material der chirurgischen Universitätsklinik Erlangen die Vorteile der Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche nach der von Ivar Palmer 1948 angegebenen Methode zu zeigen. Dabei wird ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Methoden nach Literaturangaben durchgeführt.

Es wird zunächst auf die Probleme der Einteilung der Fersenbeinbrüche und auf die Schwierigkeiten der Messung des Tubergelenkwinkels eingegangen.

Nach grundsätzlichen Vorbemerkungen über Osteosynthesegesetze, werden die Behandlungsmöglichkeiten der konservativen und halboperativen Verfahren im Vergleich mit der Methode nach Palmer beschrieben.

Es folgt die Darstellung des Behandlungsvorgehens an der chirurgischen Universitätsklinik Erlangen.

Die Durchsicht des Gesamtmaterials zeigt, daß im Untersuchungszeitraum von 1956 bis 1967 an der hiesigen Klinik 96 Fersenfrakturen behandelt wurden. Darunter fanden sich 70 schwere Fersenbeinbrüche der Gruppen 3 und 4 der Einteilung von Giebel.

In 54 von diesen Fällen wurde die Operation nach Palmer ausgeführt. Die Auswertung der Ergebnissezeigt ein deutliches Überwiegen der guten

und sehr guten Ausgänge nach Palmerscher Operation, (59,3%) gegenüber vergleichbaren Angaben in der Literatur nach konservativer oder halboperativer Behandlung (25 - 35 %).

Die Überlegenheit des Vorgehens nach Palmer wird von anderen Untersuchern bestätigt : Ender, Böhler, Widén, Cassebaum). Sie wird zurückgeführt auf die exakte Rekonstruktion und Reposition der subtalaren Gelenkfläche. Es entspricht den Erfahrungen moderner Knochenbruchbehandlung, daß gute Ergebnisse nur bei exakter Fragmentreposition - besonders bei Gelenkfrakturen - erzielt werden können.

Dies erklärt das bessere Abschneiden der nach Palmer behandelten Fersenbeinbrüche gegenüber anderen Verfahren.

Die Infektionsgefahr beim operativen Eingriff kann als erträglich bezeichnet werden. Sie beträgt im vorliegenden Material 5,5 % (3 Fälle).

Durch das gute Ergebnis der nach Palmer behandelten schweren Fersenbeinbrüche, ist auch das Gesamtergebnis der operierten und nichtoperierten Fälle mit 51,4% guten oder sehr guten Ergebnissen deutlich besser als bei konservativem Vorgehen.

Schwere Fersenbeinbrüche der Gruppe 4 (Giebel) und komplizierte Frakturen wurden mit primären Arthrodesen im unteren Sprunggelenk behandelt. Bei schlechten Ergebnissen konservativer oder

operativer Vorbehandlung wurden sekundäre Arthrodesen durchgeführt. Die Ergebnisse sind schlecht. Diese Erfahrung entspricht den Angaben in der Literatur.

Es wird vorgeschlagen auch in diesen Fällen den Versuch einer Rekonstruktion des unteren Sprunggelenkes zu machen.

G. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

Andresen : zit. n. Benthin und Lichtenauer

Beck, H. : Erfahrungen mit der operativen Behandlung stark verschobener Fersenbein- und Sprungbeinfrakturen. Hefte zur Unfallheilkunde Heft 81, 186 - 188 (1965)

Becker, F. : Primäre Arthrodese bei der Behandlung von Fersenbeinbrüchen. Zbl. Chir. 76, 834 - 837 (1951)

Benthin, C. und F. Lichtenauer : Ergebnisse konservativer Behandlung der Fersenbeinbrüche. Dtsch. med. J. 11, 171-174 (1960)

Block, W. : Behandlung der Calcaneusfrakturen mit Doppeldrahtextension. Chirurg 33, 548-55o (1962)

Böhler, L. : Entstehung, Behandlung und Begutachtung der Fersenbeinbrüche. Hefte zur Unfallheilkunde, Heft 4, 44 & 56 (1929)

Böhler, L. : Die Technik der Knochenbruchbehandlung. Maudrich, Wien 12. - 13. Aufl. Band 5,2. Teil, 2148-2217 (1957)

Bürkle de la Camp, H. : Zur Fersenbeinbruchbehandlung Zbl. Chir. 63, 958 - 957 (1936)

Cassebaum,W.: Open Reduction of Os Calcis Fraktures. T. Jour. Trauma. Vol.5 No.6 (1965)

Daser, A. : Die Behandlung der Fersenbeinbrüche und ihre Spätergebnisse. Diss. München (1962)

Ender,J. : Knochenspanunterfütterung bei frischen Fersenbeinbrüchen. W. med. Wschr. 1oo, 267-27o (195o)

Ehalt, W. : Sofort-, Früh- und Spätarthrodesen. Arch. klin. Chir. 276, 334 (1953)

Ehalt, W. : Unsere derzeitige Behandlung frischer Fersenbeinbrüche. Chirurg 28, 356 - 358 (1957)

Ehalt, W. : Unsere derzeitige Behandlung frischer Fersenbeinbrüche. Arch. orthop. Unfall-Chir. 57, 133 - 136 (1965)

Felsenreich, F. : Die Therapie der Calcaneusfraktur. Arch. orthop. Unfall-Chir. 35, 590 - 617 (1935)

Fuchsig, P. : Über Fersenbeinbrüche. Chirurg 10, 791 - 798 (1938)

Giebel, M. Ergebnisse : Ursachen , Arten, Behandlung und bei Fersenbeinfrakturen. Mschr. Unfallheilkunde 66, 475-483 (1963)

Gollasch,W. : Behandlung und Behandlungsergebnisse von Fersenbeinbrüchen. Hefte zur Unfallheilkunde, Heft 31, 3 - 163 (1941)

Hohmann : zit. n. Lege

Jauns, M. : Ursache, Therapie und Behandlungsergebnis von 41 Calcaneusfrakturen. Diss. Hamburg (1962)

Junge. : zit. n. Kerstner

Kerstner, G. : Zum derzeitigen Stand der Fersenbeinbruchbehandlung. Zbl. Chir. 80, 360-373 (1955)

Köhnlein, H. E. und S. Weller : Die verschiedenen Formen der Fersenbeinfrakturen und ihre Behandlung. Arch. orthop. Unfall-Chir. 52, 614-621 (1961)

Kohlhoff, Ch. : Spätergebnisse der operativen und konservativen Behandlung von Calkaneusfrakturen mit Beteiligung des unteren Sprunggelenkes. Diss. Leipzig (1961)

Lange. : zit. n. Lege

Langer, G. : Zur subtalaren Früharthrodese bei der Behandlung von Kalkaneusfrakturen. Zbl. Chir. 90, 1966 - 1968 (1965)

Lege, J. : Behandlungsergebnisse beim Fersenbeinbruch. Diss. Gießen (1965)

Lenormant, C. Wilmoth, P. et Lecoer des fraktures : A propos du traitement sanglant du calcaneum. Bull. et mem. Soc. nat. de chir. 54, 1353 (1928)

Leriche. : zit. n. Westermann

Lichtenauer,F. u. H.Treptow : Ist ein aktives Vorgehen bei der Behandlung von Fersenbeinbrüchen berechtigt? Mschr. Unfallheilkunde 57,296-303 (1954)

Lichtenauer,F. u. R. Pott :Zur Behandlung der Fersenbeinbrüche. Mschr. Unfallheilkunde 69, 261-266 (1966)

Liebeskind, R. H.-H. Otto u. B. Schubel : Formen und Behandlungsergebnisse der Fersenbeinbrüche. Mschr. Unfallheilkunde.68, 159 - 171 (1966)

Maintz, G.M. : Zur Behandlung der Gelenkbrüche des Fersenbeins. Mschr. Unfallheilkunde 68,400 - 406 (1965)

Frohne, J. Zur Frage der Behandlung von Fersenbeinbrüchen unter besonderer Berücksichtigung der konservativen Gipsbehandlung und des Verfahrens nach Wendt. Diss. Erlangen (1966)

Maurer, W. : Zur Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche. Chirurg 32, 479 - 481 (1961)

Maurer, G.
H.Steinkohl u.
E.Miethaner : Die progressive Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche. Med. Klinik 57, 682-685 (1962)

Mertens : zit. nach Kohlhoff

Moberg, M. E. : Cominuted fractures of the Calcaneus with joint injuries. Congrès Internat. de Chir. Orthop. et de Traumat. 5, 623-637 (1951)

Palmer, I. : The Mechanism and Treatment of Fractures of the Calcaneus. J. Bone & Joint Surgery 30 A, 1 - 7 (1948)

Povacz, F. : Nachuntersuchungsergebnisse von 27 Arthrodesen des unteren Sprunggelenkes bei Fersenbeinbrüchen der Gruppe 5 bis 8. Zbl.Chir. 90, 91-96 (1965)

Ranft, R. : Die Calcaneusfraktur. Diss. Dresden (1959)

Reischauer : zit n. Benthien und Lichtenauer

Scherbichler : zit. n. Trojan

Schindler,R. : Beitrag zur Behandlung von Kalkaneusfrakturen. Diss. Berlin (1962)

Schönbauer,H.R. : Teilresektion und Totalextirpation von Fersenbeinen. W. klin. Wschr. 72, 69 (1960)

Seyfarth, H. : Erfahrungen bei Brüchen des Calcaneus. Zbl. Chir. 82, 580 -587 (1957)

Stein, F. : Studie zur dreidimensionalen Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche mit Anleitung und Erfolgsstatistik. Med. Klin. 60, 260-266 (1965)

Steinkohl,H. u. E.Mierthaner : Die manuelle Aufrichtung und die Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche nach dem Prinzip der extremen Muskelentspannung. Mschr. Unfallheilkunde 64, 138-147 (1961)

Terlep, H. : Abbruch des medialen Fersenbeinfortsatzes und Bohrdrahtfixation. Mschr. Unfallheilkunde 65, 138-147 (1962)

Titze, A. : Der Fersenbeibruch im Straßenverkehr. Mschr. Unfallheilkunde 147-149 64 (1961)

Trojan, E. : Arthrodesen nach Fersenbeinbrüchen. Chir. Praxis 61-78 (1961)

Wendt, H. : Extreme Muskelentspannung in der Behandlung von Fersenbeinbrüchen Zbl. Chir. 78, 153-160 (1953)

Werner, A. : Über Kalkaneusfrakturen und ihre Spätergebnisse. Hefte zur Unfallheilkunde, Heft3, 1-43 (1930)

Westermann,H.H.: Zur Therapiefrage der Calcaneusfrakturen, untersucht an ihren Dauerrenten. Chirurg 21, 626-629 (1950)

Westhues, H. : Eine neue Behandlungsmethode der Calcaneusfrakturen. Zbl. Chir. 62, 995 - 1002 (1935)

Westphal : zit. n. Kohlhoff

Wondrak, E. : Über Calcaneusfrakturen. Unsere Behandlungsstatistik und Behandlungsergebnisse. Zbl. Chir. 88, 932-941 (1963)

Widén, A. :Fractures of the Calcaneus. Acta chir. scand. 188, 1 - 119 (1954)

Zorn, G. : Die Behandlung der Fersenbeinstauchungsbrüche mit dem Schraubennagel nach Bürkle de la Camp. Zbl. Chir. 85, 1245-1252 (1960)

L E B E N S L A U F

Am 15.1.1936 wurde ich als Sohn meiner Eltern Lotte Frenzel, geborene Sievers, und Helmut Frenzel geboren. Die Volksschule besuchte ich in Crivitz/Mecklenburg und Hamburg. Hier wurde ich Ostern 1955 mit dem Zeugnis der Reife aus der Bismarck -Schule entlassen.

Nach einem fünfsemestrigen Studium der vorklinischen Fächer legte ich in Hamburg das Physikum ab. In Hamburg und Wien studierte ich sechs klinische Semester, um im Dezember 1960 das Staatsexamen in Hamburg zu bestehen.

Die Medizinalassistentenzeit verbrachte ich in Hamburg, Werne a.d. Lippe und Marburg. Danach ging ich für zweieinhalb Jahre an das Hafenkrankenhaus in Hamburg als Assistent. Seither bin ich an der chirurgischen Universitätsklinik Erlangen tätig.

Offsetdruck - Fotodruck
Josef Hogl
8520 Erlangen, Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz,) Tel. 22990

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 852 Erlangen, Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990